

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-040499

(43)Date of publication of application : 10.02.1997

(51)Int.Cl.

C30B 33/02

(21)Application number : 07-193176

(71)Applicant : JAPAN STEEL WORKS LTD:THE

(22)Date of filing : 28.07.1995

(72)Inventor : KAWAHARA KAZUYUKI

SAWAI YOSHIKI

KATO OSAMU

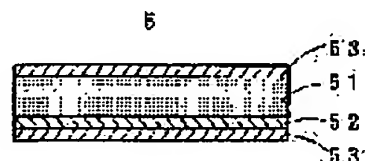
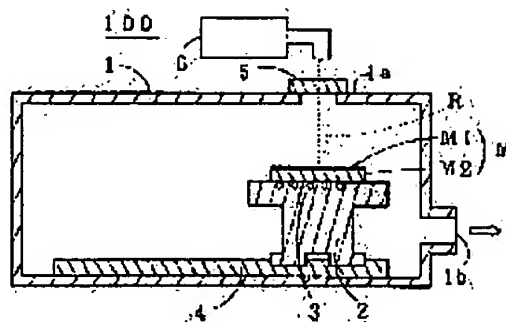
MARUKI YUJI

## (54) EXCIMER LASER ANNEALING TREATMENT DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To well execute preheating of a work while preventing the fall of a tap. in the part of the work right under the excimer laser introducing window of the device having prescribed constitution by providing the introducing window described above with specific functions.

**SOLUTION:** This device includes a vacuum chamber 1 in which the work M is housed, a preheating means 3 which is disposed in this vacuum chamber 1 and preheats the work, an excimer laser generating means 6 which is disposed outside the vacuum chamber 1 and generates the excimer laser beam R and the excimer laser introducing window 5 which is disposed on the wall surface 1a of the vacuum chamber 1 and introduces the excimer laser beam R for irradiating the work M from the outside of the vacuum chamber 1 into the vacuum chamber. The excimer laser introducing window 5 is provided with the functions to allow the transmission of UV rays and visible rays and to reflect IR rays (e.g.: a UV antireflection film 53 and an IR reflection film 52; where the captioned number 51 denotes a quartz glass plate).



---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the excimer laser annealing processor which may preheat a processed object suitably in more detail about an excimer laser annealing processor.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 4 is the configuration sectional view showing an example of the conventional excimer laser annealing processor. This excimer laser annealing processor 200 The vacuum chamber 1 made from aluminum, and the substrate installation base 2 which is arranged in this vacuum chamber 1 and can lay the processed object M in that top face, The resistance wire 3 which is laid under the top face of this substrate installation base 2, and heats said processed object M beforehand, The rail 4 for moving in said substrate installation base 2, and the aperture 250 for excimer laser installation prepared in head-lining section 1a of said vacuum chamber 1, It consists of excimer laser generators 6 which are formed above this aperture 250 for excimer laser installation, and generate the excimer laser beam R. Said processed object M forms the amorphous semiconductor thin film M1 on an insulating substrate M2.

[0003] Drawing 5 is the sectional view of the aperture 250 for excimer laser installation. This aperture 250 for excimer laser installation is the configuration in which the ultraviolet-rays antireflection films (AR coat) 53 and 53 were formed to both sides of the quartz-glass plate 51.

[0004] The following procedure performs excimer laser annealing treatment. The processed object M is laid in the substrate installation base 2. It exhausts from exhaust-port 1b of the vacuum chamber 1, and let the inside of the vacuum chamber 1 concerned be the high vacuum of  $10^{-2}$  -  $10^{-6}$ Torr. It energizes to said resistance wire 3, and the processed object M is beforehand heated at about 400 degrees C. The substrate installation base 2 is moved so that the processed object M may be located directly under the aperture 250 for excimer laser installation. The excimer laser beam R is generated from the excimer laser generator 6. The excimer laser beam R is introduced in the vacuum chamber 1 through the aperture 250 for excimer laser installation, and is irradiated by the front face of the processed object M. It moves in this condition in the substrate installation base 2, and the excimer laser beam R is irradiated all over the amorphous semiconductor thin film M1 of the processed object M. Thereby, the amorphous semiconductor thin film M1 can be crystallized.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In the above-mentioned excimer laser annealing processor 200, as shown in drawing 6, homogeneity will not preheat the amorphous semiconductor thin film M1, but the temperature of the part [ directly under ] of the aperture 250 for excimer laser installation will become low. Although the convection current does not take place but thermal radiation becomes the main cause of reducing the temperature of the amorphous semiconductor thin film M1 in order that this reason may make the inside of the vacuum chamber 1 the high vacuum of  $10^{-2}$  -  $10^{-6}$ Torr As opposed to heat being emitted to the exterior through the aperture 250 for excimer laser installation from the part of the amorphous semiconductor thin film [ directly under ] M1 of the aperture 250 for excimer laser

installation, and temperature falling greatly It is to be reflected by head-lining section 1a of the vacuum chamber 1 made from aluminum in the part of amorphous semiconductor thin films M1 other than directly under [ of the aperture 250 for excimer laser installation ], and to return, and for there to be little radiation of substantial heat and for temperature to seldom fall.

[0006] However, since the part [ directly under ] of the aperture 250 for excimer laser installation is a part which irradiates the excimer laser beam R, when the temperature of the part becomes low, it has the trouble of having an adverse effect on annealing treatment. Then, the object of this invention prevents lowering of the temperature in the part [ directly under ] of the aperture for excimer laser installation, and is to offer the excimer laser annealing processor which enabled it to preheat a processed object suitably.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The excimer laser annealing processor (100) of this invention A preheating means for it to be prepared in the vacuum chamber (1) which holds a processed object (M), and this vacuum chamber (1), and to heat said processed object (M) beforehand (3), An excimer laser generating means for it to be prepared out of said vacuum chamber (1), and to generate an excimer laser beam (R) (6), Since the wall surface (1a) of said vacuum chamber (1) is irradiated at \*\*\*\*\* and said processed object (M) In the excimer laser annealing processor possessing the aperture for excimer laser installation (5) for introducing said excimer laser beam (R) into the interior from the exterior of said vacuum chamber (1) The excimer laser annealing processor (100) characterized by for said aperture for excimer laser installation (5) penetrating ultraviolet rays and a visible ray, and reflecting infrared radiation is offered. In addition, in the above-mentioned configuration, make ultraviolet rays and a visible ray into the wavelength of less than 760nm, and let infrared radiation be the wavelength of 760nm or more. Since the wavelength of an excimer laser beam (R) is the field of ultraviolet rays, it does not produce trouble at all about installation of an excimer laser beam (R). On the other hand, since radiation of heat is an infrared field, it is reflected by the aperture for excimer laser installation (5), and radiation of the heat from the part of the processed object [ directly under ] (M) of the aperture for excimer laser installation (5) returns to a processed object (M). Radiation of substantial heat decreases and temperature stops therefore, falling not much. Therefore, a processed object (M) can be suitably preheated now. In addition, it becomes possible to observe optically the interior of the thing which penetrates a visible ray, then a vacuum chamber (1) from the outside.

[0008] In the excimer laser annealing processor (100) of the above-mentioned configuration Said aperture for excimer laser installation (5) A quartz-glass plate (51), The infrared reflective film formed in the front face by the side of the interior of vacuum chamber (1) of the quartz-glass plate (51) (52), It is desirable to consist of ultraviolet-rays antireflection films (53 53) formed in the front face by the side of the interior of vacuum chamber (1) of the infrared reflective film (52) and the front face by the side of the vacuum chamber (1) exterior of said quartz-glass plate (51). When forming the infrared reflective film (52) and an ultraviolet-rays antireflection film (53 53) by the multilayer, the direction of an ultraviolet-rays antireflection film (53 53) can lessen a number of layers. For this reason, it is easy to build the hard and strong film. Then, when an ultraviolet-rays antireflection film (53 53) is carried out outside, it is hard coming to get damaged and more desirable than the infrared reflective film (52).

[0009] Moreover, in the excimer laser annealing processor (100) of the above-mentioned configuration, it is desirable that said infrared reflective film (52) consists of metal vacuum evaporation film or compound vacuum evaporation film. When metal vacuum evaporation film, such as gold, silver, and copper, or the compound vacuum evaporation film of metallic-oxides (SiO<sub>2</sub> etc.) metallurgy group fluorides (PbF<sub>2</sub>, CeF<sub>3</sub>, LaF<sub>3</sub>, BaF<sub>2</sub>, CaF<sub>2</sub>, MgF<sub>2</sub>, LiF, Na<sub>3</sub> AlF<sub>6</sub>, NaF, etc.) is used as said infrared reflective film (52), since [ with the sufficient permeability of ultraviolet rays and a visible ray ] infrared reflexivity is good, it is desirable.

[0010]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt shown in drawing explains this invention to a detail further. In addition, thereby, this invention is not limited. Drawing 1 is the configuration sectional view showing the excimer laser annealing processor of 1 operation gestalt of this invention.

This excimer laser annealing processor 100 The vacuum chamber 1 made from aluminum, and the substrate installation base 2 which is arranged in this vacuum chamber 1 and can lay the processed object M in that top face, The resistance wire 3 which is laid under the top face of this substrate installation base 2, and heats said processed object M beforehand, It consists of a rail 4 for moving in said substrate installation base 2, an aperture 5 for excimer laser installation prepared in head-lining section 1a of said vacuum chamber 1, and an excimer laser generator 6 which is formed above this aperture 5 for excimer laser installation, and generates the excimer laser beam R. Said processed object M forms the amorphous semiconductor thin film M1 on an insulating substrate M2. Specifically, an amorphous silicon thin film is formed on the large-sized glass substrate beyond 300mmx300mm.

[0011] Drawing 2 is the sectional view of the aperture 5 for excimer laser installation. This aperture 5 for excimer laser installation is the configuration which formed the infrared reflective film 52 in the front face by the side of the interior of vacuum chamber 1 of the quartz-glass plate 51, and formed the ultraviolet-rays antireflection films 53 and 53 in the front face by the side of the interior of vacuum chamber 1 of that infrared reflective film 52, and the front face by the side of the vacuum chamber 1 exterior of said quartz-glass plate 51. Size is about 5mmx150mm-150mmx500mm. Said infrared reflective film 52 is for example, golden vacuum evaporation film, penetrates the wavelength of 500nm or less well, and reflects the wavelength of 550nm or more well. Therefore, a part of excimer laser beam R (wavelength of 193nm - 351nm) and visible ray are penetrated well, and infrared radiation (wavelength of 750nm - 1mm) is reflected well.

[0012] The following procedure performs excimer laser annealing treatment. The processed object M is laid in the substrate installation base 2. It exhausts from exhaust-port 1b of the vacuum chamber 1, and let the inside of the vacuum chamber 1 concerned be the high vacuum of  $10^{-2}$  -  $10^{-6}$ Torr. It energizes to said resistance wire 3, and said processed object M is beforehand heated at 100 degrees C - about 500 degrees C. The substrate installation base 2 is moved so that the processed object M may be located directly under the aperture 5 for excimer laser installation. The excimer laser beam R is generated from the excimer laser generator 6. The excimer laser beam R is introduced in the vacuum chamber 1 through the aperture 5 for excimer laser installation, and is irradiated by the front face of the processed object M. It moves in this condition in the substrate installation base 2, and the excimer laser beam R is irradiated all over the amorphous semiconductor thin film M1 of the processed object M. Thereby, the amorphous semiconductor thin film M1 can be crystallized.

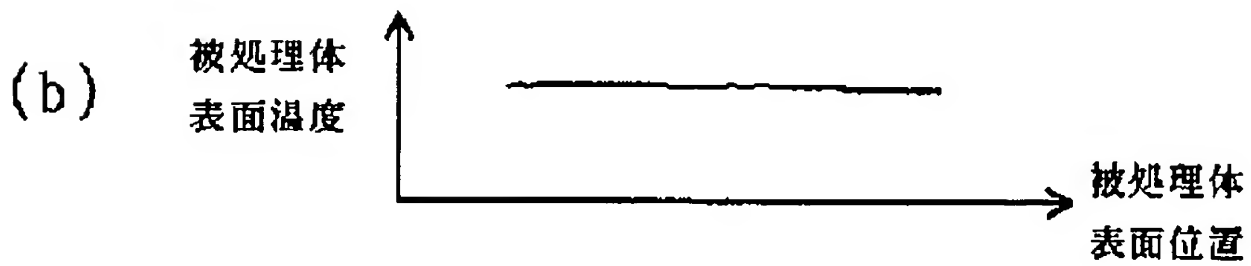
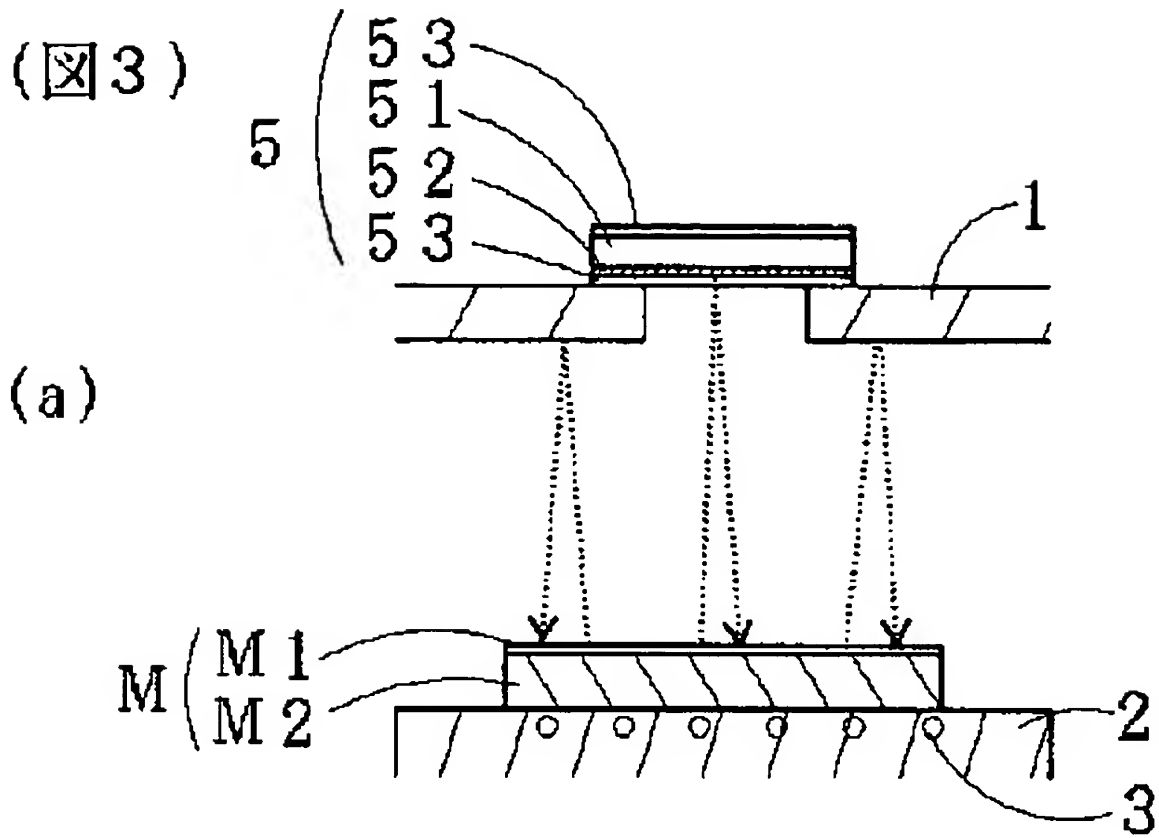
[0013] As shown in drawing 3, in the above-mentioned excimer laser annealing processor 100, homogeneity preheats the amorphous semiconductor thin film M1, and the temperature of the part [ directly under ] of the aperture 5 for excimer laser installation does not become low. That is, even if heat is emitted from the part of the amorphous semiconductor thin film [ directly under ] M1 of the aperture 5 for excimer laser installation, in order to be reflected by the infrared reflective film 52 of the aperture 5 for excimer laser installation and to return, radiation of substantial heat decreases and temperature does not fall. Therefore, the amorphous semiconductor thin film M1 of the processed object M can be crystallized suitably.

[0014]

[Effect of the Invention] According to the excimer laser annealing processor of this invention, it can prevent that temperature falls in the part of the processed object [ directly under ] (M) of the aperture for excimer laser installation (5). That is, the preheating of a processed object (M) can be performed good. Consequently, annealing treatment of a processed object (M) can be performed suitably.

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A preheating means for it to be prepared in the vacuum chamber (1) which holds a processed object (M), and this vacuum chamber (1), and to heat said processed object (M) beforehand (3), An excimer laser generating means for it to be prepared out of said vacuum chamber (1), and to generate an excimer laser beam (R) (6), Since the wall surface (1a) of said vacuum chamber (1) is irradiated at \*\*\*\*\* and said processed object (M) In the excimer laser annealing processor possessing the aperture for excimer laser installation (5) for introducing said excimer laser beam (R) into the interior from the exterior of said vacuum chamber (1) The excimer laser annealing processor characterized by for said aperture for excimer laser installation (5) penetrating ultraviolet rays and a visible ray, and reflecting infrared radiation (100).

[Claim 2] In an excimer laser annealing processor (100) according to claim 1 Said aperture for excimer laser installation (5) A quartz-glass plate (51), The infrared reflective film formed in the front face by the side of the interior of vacuum chamber (1) of the quartz-glass plate (51) (52), The excimer laser annealing processor characterized by consisting of an ultraviolet-rays antireflection film (53 53) formed in the front face by the side of the interior of vacuum chamber (1) of the infrared reflective film (52), and the front face by the side of the vacuum chamber (1) exterior of said quartz-glass plate (51) (100).

[Claim 3] The excimer laser annealing processor with which said infrared reflective film (52) is characterized by being the metal vacuum evaporation film or the compound vacuum evaporation film in an excimer laser annealing processor (100) according to claim 2 (100).

---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-40499

(43) 公開日 平成9年(1997)2月10日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

C 3 0 B 33/02

識別記号

庁内整理番号

7202-4G

F I

C 3 0 B 33/02

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-193176

(22) 出願日 平成7年(1995)7月28日

(71) 出願人 000004215

株式会社日本製鋼所

東京都千代田区有楽町一丁目1番2号

(72) 発明者 川原 和之

千葉県四街道市鷹の台一丁目3番 株式会  
社日本製鋼所内

(72) 発明者 澤井 英喜

千葉県四街道市鷹の台一丁目3番 株式会  
社日本製鋼所内

(72) 発明者 加藤 修

千葉県四街道市鷹の台一丁目3番 株式会  
社日本製鋼所内

(74) 代理人 弁理士 有近 紳志郎

最終頁に続く

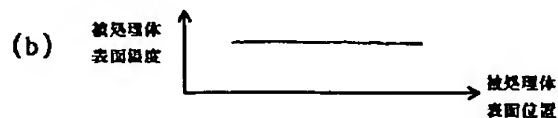
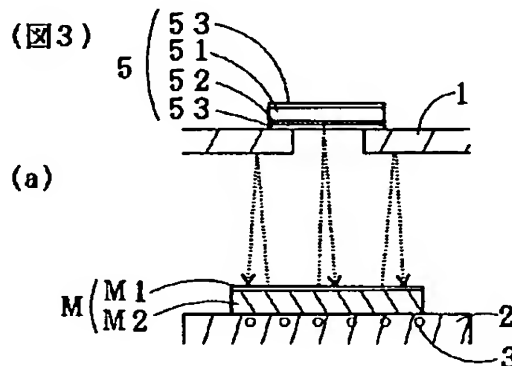
(54) 【発明の名称】 エキシマレーザーアニール処理装置

(57) 【要約】

【課題】 エキシマレーザー導入用窓(5)の直下の被処理体(M)の部分で温度が低下することを防止する。

【解決手段】 真空チャンバ(1)に設けたエキシマレーザー導入用窓(5)に、紫外線および可視光線を透過し且つ赤外線を反射する赤外線反射膜(52)を設ける。

【効果】 被処理体(M)の予熱を良好に行うことが出来るので、被処理体(M)のアニール処理を好適に行うことが出来る。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理体(M)を収容する真空チャンバ(1)と、この真空チャンバ(1)内に設けられ且つ前記被処理体(M)を予熱する予熱手段(3)と、前記真空チャンバ(1)外に設けられ且つエキシマレーザービーム(R)を発生するエキシマレーザー発生手段(6)と、前記真空チャンバ(1)の壁面(1a)に設けられ且つ前記被処理体(M)に照射するために前記エキシマレーザービーム(R)を前記真空チャンバ(1)の外部から内部に導入するためのエキシマレーザー導入用窓(5)とを具備するエキシマレーザーアニール処理装置において、前記エキシマレーザー導入用窓(5)が、紫外線および可視光線を透過し且つ赤外線を反射することを特徴とするエキシマレーザーアニール処理装置(100)。

【請求項2】 請求項1に記載のエキシマレーザーアニール処理装置(100)において、前記エキシマレーザー導入用窓(5)が、石英ガラス板(51)と、その石英ガラス板(51)の真空チャンバ(1)内部側の表面に形成された赤外線反射膜(52)と、その赤外線反射膜(52)の真空チャンバ(1)内部側の表面および前記石英ガラス板(51)の真空チャンバ(1)外部側の表面に形成された紫外線反射防止膜(53, 53)とからなることを特徴とするエキシマレーザーアニール処理装置(100)。

【請求項3】 請求項2に記載のエキシマレーザーアニール処理装置(100)において、前記赤外線反射膜(52)が、金属蒸着膜または化合物蒸着膜であることを特徴とするエキシマレーザーアニール処理装置(100)。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、エキシマレーザーアニール処理装置に関し、さらに詳しくは、被処理体を好適に予熱しうるエキシマレーザーアニール処理装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】図4は、従来のエキシマレーザーアニール処理装置の一例を示す構成断面図である。このエキシマレーザーアニール処理装置200は、アルミニウム製の真空チャンバ1と、この真空チャンバ1内に配置されその上面に被処理体Mを載置し得る基板載置台2と、この基板載置台2の上面に埋設され前記被処理体Mを予熱する抵抗線3と、前記基板載置台2を移動するためのレール4と、前記真空チャンバ1の天井部1aに設けたエキシマレーザー導入用窓250と、このエキシマレーザー導入用窓250の上方に設けられエキシマレーザービームRを発生するエキシマレーザー発生装置6とから構成される。前記被処理体Mは、絶縁基板M2上に非晶質半導体薄膜M1を形成したものである。

2

【0003】図5は、エキシマレーザー導入用窓250の断面図である。このエキシマレーザー導入用窓250は、石英ガラス板51の両面に紫外線反射防止膜(ARコート)53, 53を形成した構成である。

【0004】エキシマレーザーアニール処理は次の手順で行う。基板載置台2に被処理体Mを載置する。真空チャンバ1の排気口1bから排気し、当該真空チャンバ1内を $10^{-2} \sim 10^{-6}$  Torrの高真空とする。前記抵抗線3に通電し、被処理体Mを400℃程度に予熱する。被処理体Mがエキシマレーザー導入用窓250の直下に位置するように基板載置台2を移動させる。エキシマレーザー発生装置6からエキシマレーザービームRを発生させる。エキシマレーザービームRは、エキシマレーザー導入用窓250を通して真空チャンバ1内に導入され、被処理体Mの表面に照射される。この状態で基板載置台2を移動し、被処理体Mの非晶質半導体薄膜M1の全面にエキシマレーザービームRを照射する。これにより、非晶質半導体薄膜M1の結晶化を行うことができる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記のエキシマレーザーアニール処理装置200では、図6に示すように、非晶質半導体薄膜M1が均一に予熱されず、エキシマレーザー導入用窓250の直下の部分の温度が低くなってしまふ。この理由は、真空チャンバ1内を $10^{-2} \sim 10^{-6}$  Torrの高真空とするため、対流が起こらず、熱放射が非晶質半導体薄膜M1の温度を低下させる主たる原因となるが、エキシマレーザー導入用窓250の直下の非晶質半導体薄膜M1の部分からはエキシマレーザー導入用窓250を通して外部へ熱が放射されて大きく温度が下がるのに対して、エキシマレーザー導入用窓250の直下以外の非晶質半導体薄膜M1の部分ではアルミニウム製の真空チャンバ1の天井部1aで反射されて戻り実質的な熱の放射が少なく温度があまり下がらないためである。

【0006】しかし、エキシマレーザー導入用窓250の直下の部分は、エキシマレーザービームRを照射する部分であるため、その部分の温度が低くなってしまふと、アニール処理に悪影響を及ぼすという問題点がある。そこで、本発明の目的は、エキシマレーザー導入用窓の直下の部分での温度の低下を防止し、被処理体を好適に予熱できるようにしたエキシマレーザーアニール処理装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のエキシマレーザーアニール処理装置(100)は、被処理体(M)を収容する真空チャンバ(1)と、この真空チャンバ(1)内に設けられ且つ前記被処理体(M)を予熱する予熱手段(3)と、前記真空チャンバ(1)外に設けられ且つエキシマレーザービーム(R)を発生するエキシマレ

10

20

30

40

50

ザー発生手段(6)と、前記真空チャンバ(1)の壁面(1a)に設られ且つ前記被処理体(M)に照射するために前記エキシマレーザービーム(R)を前記真空チャンバ(1)の外部から内部に導入するためのエキシマレーザー導入用窓(5)とを具備するエキシマレーザーアニール処理装置において、前記エキシマレーザー導入用窓(5)が、紫外線および可視光線を透過し且つ赤外線を反射することを特徴とするエキシマレーザーアニール処理装置(100)を提供する。なお、上記構成において、紫外線および可視光線は波長760nm未満とし、赤外線は波長760nm以上とする。エキシマレーザービーム(R)の波長は紫外線の領域であるため、エキシマレーザービーム(R)の導入については何ら支障を生じない。一方、熱の放射は赤外線の領域であるため、エキシマレーザー導入用窓(5)の直下の被処理体(M)の部分からの熱の放射は、エキシマレーザー導入用窓(5)で反射されて被処理体(M)に戻る。従って、実質的な熱の放射が少なくなり、温度があまり下がらなくなる。よって、好適に被処理体(M)を予熱できるようになる。なお、可視光線を透過するものとすれば、真空チャンバ(1)の内部を外部から光学的に観察することが可能となる。

【0008】上記構成のエキシマレーザーアニール処理装置(100)において、前記エキシマレーザー導入用窓(5)が、石英ガラス板(51)と、その石英ガラス板(51)の真空チャンバ(1)内部側の表面に形成された赤外線反射膜(52)と、その赤外線反射膜(52)の真空チャンバ(1)内部側の表面および前記石英ガラス板(51)の真空チャンバ(1)外部側の表面に形成された紫外線反射防止膜(53、53)とから構成されることが好ましい。赤外線反射膜(52)および紫外線反射防止膜(53、53)を多層膜で形成するとき、紫外線反射防止膜(53、53)の方が層数を少なくできる。このため、硬くて丈夫な膜を造りやすい。そこで、赤外線反射膜(52)より紫外線反射防止膜(53、53)を外側にすると、傷つきにくくなり、好ましい。

【0009】また、上記構成のエキシマレーザーアニール処理装置(100)において、前記赤外線反射膜(52)が、金属蒸着膜または化合物蒸着膜で構成されることが好ましい。前記赤外線反射膜(52)として金、銀、銅などの金属蒸着膜または金属酸化物( $\text{SiO}_2$ など)や金属フッ化物( $\text{PbF}_2$ ,  $\text{CeF}_3$ ,  $\text{LaF}_3$ ,  $\text{BaF}_2$ ,  $\text{CaF}_2$ ,  $\text{MgF}_2$ ,  $\text{LiF}$ ,  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ,  $\text{NaF}$ など)の化合物蒸着膜を用いると、紫外線および可視光線の透過性が良く、且つ、赤外線の反射性が良いため、好ましい。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図に示す実施形態により本発明をさらに詳細に説明する。なお、これにより本発明

が限定されるものではない。図1は、本発明の一実施形態のエキシマレーザーアニール処理装置を示す構成断面図である。このエキシマレーザーアニール処理装置100は、アルミニウム製の真空チャンバ1と、この真空チャンバ1内に配置されその上面に被処理体Mを載置し得る基板載置台2と、この基板載置台2の上面に埋設され前記被処理体Mを予熱する抵抗線3と、前記基板載置台2を移動するためのレール4と、前記真空チャンバ1の天井部1aに設けたエキシマレーザー導入用窓5と、このエキシマレーザー導入用窓5の上方に設けられエキシマレーザービームRを発生するエキシマレーザー発生装置6とから構成される。前記被処理体Mは、絶縁基板M2上に非晶質半導体薄膜M1を形成したものである。具体的には、例えば300mm×300mm以上の大型のガラス基板上にアモルファスシリコン薄膜を形成したものである。

【0011】図2は、エキシマレーザー導入用窓5の断面図である。このエキシマレーザー導入用窓5は、石英ガラス板51の真空チャンバ1内部側の表面に赤外線反射膜52を形成し、その赤外線反射膜52の真空チャンバ1内部側の表面および前記石英ガラス板51の真空チャンバ1外部側の表面に紫外線反射防止膜53、53を形成した構成である。サイズは例えば5mm×150mm～150mm×500mm程度である。前記赤外線反射膜52は、例えば金蒸着膜であり、波長500nm以下を良く透過し、波長550nm以上を良く反射する。従って、エキシマレーザービームR(波長193nm～351nm)および可視光線の一部を良く透過し、赤外線(波長750nm～1mm)を良く反射する。

【0012】エキシマレーザーアニール処理は次の手順で行う。基板載置台2に被処理体Mを載置する。真空チャンバ1の排気口1bから排気し、当該真空チャンバ1内を $10^{-2}$ ～ $10^{-6}$ Torrの高真空とする。前記抵抗線3に通電して、前記被処理体Mを100℃～500℃程度に予熱する。被処理体Mがエキシマレーザー導入用窓5の直下に位置するように基板載置台2を移動させる。エキシマレーザー発生装置6からエキシマレーザービームRを発生させる。エキシマレーザービームRは、エキシマレーザー導入用窓5を通して真空チャンバ1内に導入され、被処理体Mの表面に照射される。この状態で基板載置台2を移動し、被処理体Mの非晶質半導体薄膜M1の全面にエキシマレーザービームRを照射する。これにより、非晶質半導体薄膜M1の結晶化を行うことができる。

【0013】図3に示すように、上記エキシマレーザーアニール処理装置100では、非晶質半導体薄膜M1が均一に予熱され、エキシマレーザー導入用窓5の直下の部分の温度が低くなってしまうことがない。すなわち、エキシマレーザー導入用窓5の直下の非晶質半導体薄膜M1の部分から熱が放射されても、エキシマレーザー導

5

入用窓5の赤外線反射膜52で反射されて戻るため、実質的な熱の放射が少なくなり、温度が下がらない。従って、被処理体Mの非晶質半導体薄膜M1の結晶化を好適に行うことが出来る。

【0014】

【発明の効果】本発明のエキシマレーザアニール処理装置によれば、エキシマレーザ導入用窓(5)の直下の被処理体(M)の部分で温度が低下することを防止することが出来る。すなわち、被処理体(M)の予熱を良好に行うことが出来る。この結果、被処理体(M)のアニール処理を好適に行うことが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態のエキシマレーザアニール処理装置を示す構成断面図である。

【図2】図1のエキシマレーザアニール処理装置におけるエキシマレーザ導入用窓を示す構成断面図である。

【図3】図1のエキシマレーザアニール処理装置における赤外線の反射状態を示す説明図(a)および被処理体の表面温度分布を示すグラフ図(b)である。

【図4】従来のエキシマレーザアニール処理装置の一例を示す構成断面図である。

【図5】図4のエキシマレーザアニール処理装置にお

6

けるエキシマレーザ導入用窓を示す構成断面図である。

【図6】図5のエキシマレーザアニール処理装置における赤外線の反射状態を示す説明図(a)および被処理体の表面温度分布を示すグラフ図(b)である。

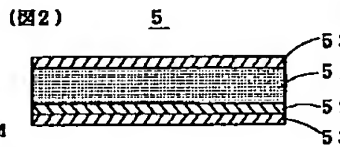
【符号の説明】

100	エキシマレーザアニール処理装置
1	真空チャンバ
1a	天井部
1b	排気口
2	基板載置台
3	抵抗線
4	レール
5	エキシマレーザ導入用窓
51	石英ガラス板
52	赤外線反射膜
53	紫外線反射防止膜
6	エキシマレーザ発生装置
20	被処理体
M1	非晶質半導体薄膜
M2	絶縁基板

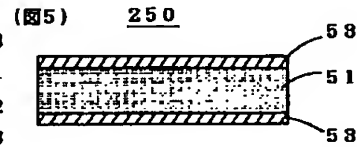
【図1】



【図2】



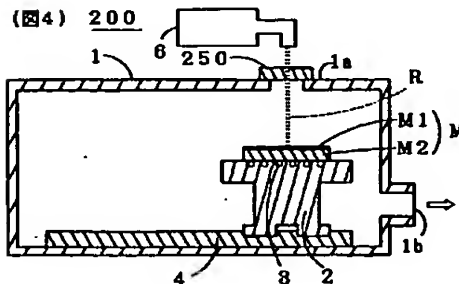
【図5】



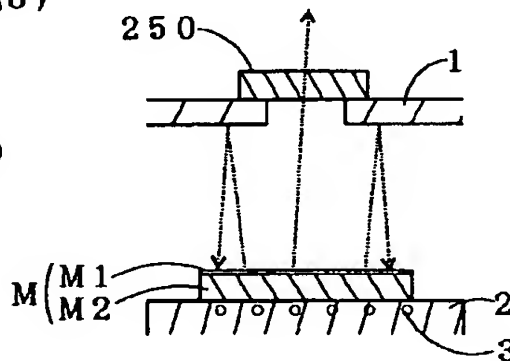
【図6】

(図6)

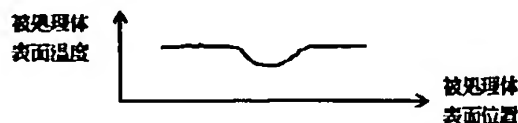
【図4】



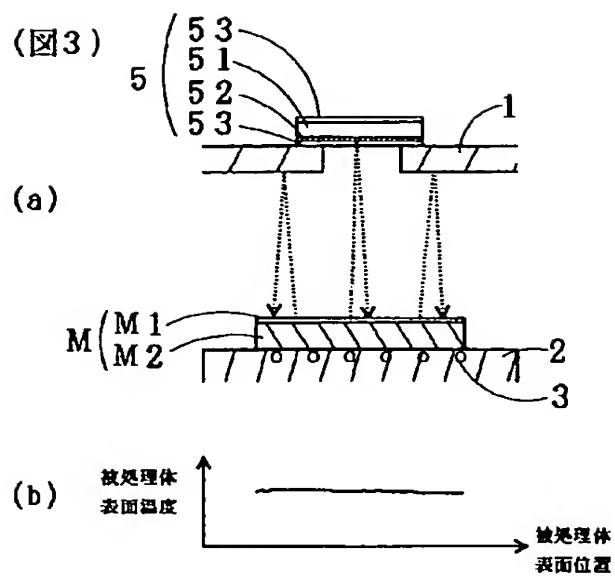
(a)



(b)



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 丸木 祐治  
千葉県四街道市鷹の台一丁目3番 株式会  
社日本製鋼所内